

74574



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

Offenlegungsschrift

DE 102 13 679 A 1

⑮ Int. Cl. 7:
B 29 C 45/76
B 29 C 45/48

DE 102 13 679 A 1

⑯ Aktenzeichen: 102 13 679.3
⑯ Anmeldetag: 27. 3. 2002
⑯ Offenlegungstag: 9. 10. 2003

⑯ Anmelder:

Demag Ergotech GmbH, 90571 Schwaig, DE;
L&T-Demag Plastics Machinery Private Limited,
Chennai, IN

⑯ Vertreter:

Wilhelm, L., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 80686 München

⑯ Erfinder:

Ickinger, Georg Michael, Dr., Graz, AT; Harish,
Kittappa Gowda, Chennai, IN; Saju, Mangalasseri,
Chennai, IN; Sivakumar, Shanmugham, Chennai,
IN; Kumar, Mathrubootham, Chennai, IN; Anand,
Sukumaran Vivek, Chennai, IN

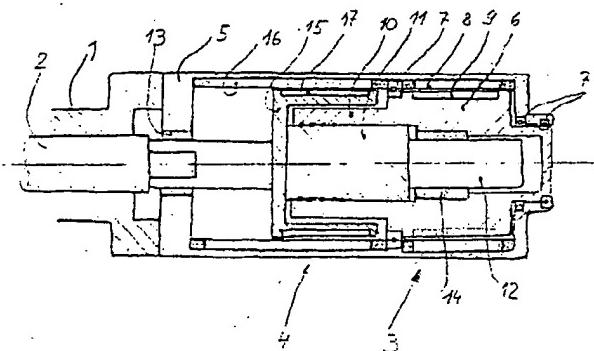
⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE	195 32 267 A1
DE	44 05 137 A1
US200	1/63 32 355 B1
US	54 21 712
EP	06 62 382 A1
EP	01 93 615 B1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑯ Einspritzaggregat für eine Spritzgießmaschine

⑯ Bei einem Einspritzaggregat für eine Spritzgießmaschine, mit einem die Plastifizierschnecke (2) hubbeweglich antreibenden Linearantrieb (3) und einem zu diesem ko-axialen, die Plastifizierschnecke rotativ antreibenden, elektromotorsischen Drehantrieb (4) mit einem hub- und drehfest mit der Plastifizierschnecke verbundenen, mit dem Stator des Drehantriebs über Magnetpolanordnungen (16, 17) drehmomentübertragend verkoppelten Rotor (15) werden die beim Einspritzhub der Plastifizierschnecke wirksamen Massenträgheitskräfte unter Verzicht auf baulich aufwändige, drehmomentbelastende Schiebellager dadurch wesentlich reduziert, dass der Rotor des Drehantriebs bezüglich des Stators drehunabhängig axial verschieblich gelagert und eine der stator- oder rotorseitigen Magnetpolanordnungen des Drehantriebs gegenüber der anderen Magnetpolanordnung dem Hubweg des Linearantriebs entsprechend verlängert ist, während die Gehäuse (5) des Linear- und des Drehantriebs fest miteinander verbunden sind.



E 102 13 679 A 1

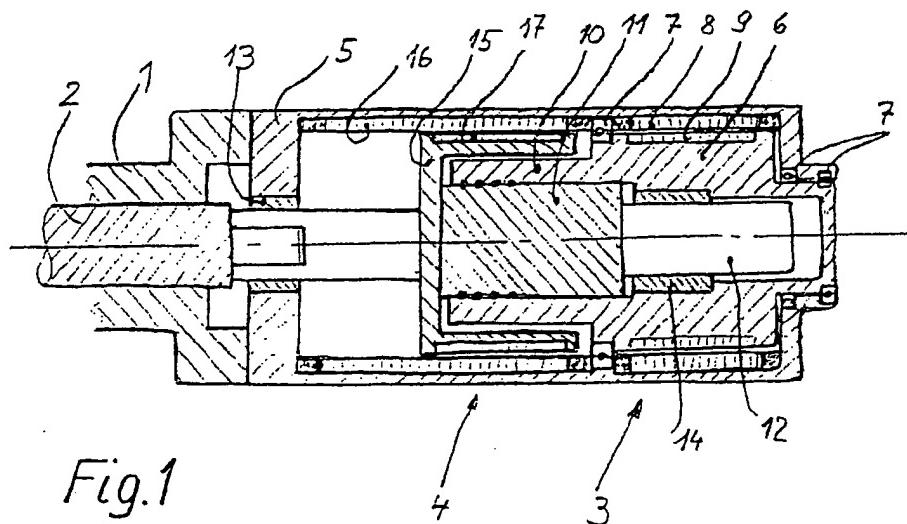


Fig.1

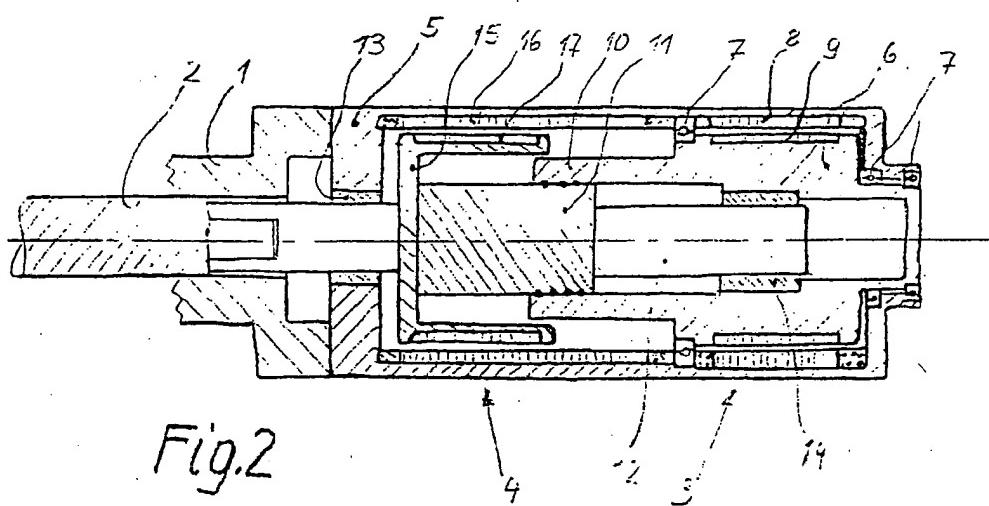


Fig.2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Einspritzaggregat für eine Spritzgießmaschine, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Bei den aus der DE 43 44 335 C2 bekannten Spritzgießaggregaten mit zueinander koaxialen, elektromechanischen Dreh- und Linearantrieben für die Plastifizierschnecke sind die beiden Antriebsgehäuse fest miteinander verbunden, während der Rotor des Drehantriebs drehzulösig, aber axial verschieblich an den hubbeweglichen Schneckenchaft angeschlossen ist. Ein derartiger Schiebesitz, der in den Antriebsphasen der Plastifizierschnecke hohen Drehmomenten-Wechselbelastungen ausgesetzt und zu meist als wälzkörperbestückte Keilwellenverzahnung ausgebildet ist, erfordert eine aufwändige Präzisionsfertigung und ist verschleißanfällig und dementsprechend wartungsbedürftig.

[0003] Bei den Einspritzaggregaten der eingangs genannten Art hingegen, wie sie etwa aus der EP 0 331 736 A1 oder EP 0 350 872 A1 bekannt sind, wird auf einen derart hochbelasteten Schiebesitz verzichtet und stattdessen der Rotor des Drehantriebs hub- und drehfest mit der Plastifizierschnecke verbunden, wobei der gesamte Drehantrieb an außenliegenden und somit weiter weniger stark drehmomentbelasteten Linearführungen verschieblich gelagert ist und durch den Linearantrieb gemeinsam mit der Plastifizierschnecke in Axialrichtung verfahren wird. Aus der Einbeziehung des Drehantriebs in die Translationsbewegungen der Plastifizierschnecke ergeben sich allerdings vor allem bei schnellen Hubbewegungen deutlich erhöhte Massenträgheitskräfte und daraus resultierend entsprechend erhöhte Leistungsanforderungen an den Schneckenantrieb.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, das Einspritzaggregat der eingangs genannten Art so auszubilden, dass unter Verzicht auf baulich aufwändige Lagerungen die beim Hub der Plastifizierschnecke mit dieser mitbewegte Masse gering gehalten wird.

[0005] Diese Aufgabe wird erfahrungsgemäß durch ein Einspritzaggregat mit den im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

[0006] Erfahrungsgemäß wird der Rotor des Drehantriebs in Axialrichtung gemeinsam mit der Plastifizierschnecke mitbewegt, während der Stator und vor allem das Gehäuse des Drehantriebs nicht mitverschoben werden. Der daraus resultierende Vorteil geringerer Massenträgheitskräfte verbindet sich mit einer erheblichen baulichen Vereinfachung der Lagerstellen, für die anstelle von hochbelasteten Schiebelagern zwischen Dreh- und Hubantrieb einfache und – zumindest theoretisch – von Antriebsmomenten unbelastete Gleit- und Drehlager für den Rotor des Drehantriebs verwendbar sind.

[0007] Im Hinblick auf eine weitere bauliche Vereinfachung kann das hubbeweglich angetriebene Getriebeelement des Linearantriebs hub- und drehfest mit dem Rotor des Drehantriebs verbunden sein und somit auch auf ein zwischen diesen befindliches Axiallager verzichtet werden. Dabei wird eine feinfühlige Steuerung der Schneckenhub- und -drehbewegungen dadurch ermöglicht, dass die Elektromotoren des Linear- und des Drehantriebs unabhängig voneinander drehrichtungsumkehrbar und drehzahlregelbar sind.

[0008] Um die Masse des Drehantrieb-Rotors selbst möglichst klein zu halten, ist die verlängerte Magnetpolanordnung auf Seiten des Stators vorgesehen.

[0009] Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit den Zeichnungen. Es zeigen in

stark schematisierter Darstellung:

[0010] Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel eines Einspritzaggregats nach der Erfindung in der Schnecken-Rückhubposition; und

[0011] Fig. 2 das Einspritzaggregat nach Fig. 1 in der Schnecken-Vorschubposition.

[0012] Die Figur zeigen die rückwärtigen Teilstücke des Plastifizierzylinders 1 und der darin gelagerten Plastifizierschnecke 2 einer ansonsten nicht näher dargestellten Spritzgießmaschine. Angetrieben wird die Plastifizierschnecke 2 durch einen Linearantrieb 3 und einen Drehantrieb 4, die in einem gemeinsamen Gehäuse 5 untergebracht und jeweils als elektrischer Hohlwellenmotor ausgebildet sind. Der Rotor 6 des Linearantriebs 3, der in üblicher Weise über Wälzlagern 7 drehbar, aber axial unverschieblich am Gehäuse 5 gelagert ist und über stator- bzw. rotorseitige, durch einen engen Luftspalt voneinander getrennte Magnetpolanordnungen 8 bzw. 9 in Drehrichtung angetrieben wird, besitzt eine axiale Verlängerung 10, welche als Spindelmutter ausgebildet ist, die gemeinsam mit dem Spindelwellenstück 11 einer zentralen, fest mit der Plastifizierschnecke 2 verbundenen Antriebswelle 12 ein Kugelpendelgetriebe bildet. Die Antriebswelle 12 ist beidseitig jeweils über Gleitlager 13, 14, oder auch kombinierte Gleit-/Kugellager, drehbar und axial verschieblich am Gehäuse 5 bzw. am Rotor 9 des Linearantriebs 3 gelagert.

[0013] Der Hohlwellenrotor 15 des Drehantriebs 4, der das Spindelwellenstück 11 unter Freilassung eines die Spindelmutter 10 aufnehmenden Ringraums umschließt, ist dreh- und in Axialrichtung verschiebefest mit der Antriebswelle 12 verbunden. Die statorseitige Magnetpolanordnung 16 des Drehantriebs 4 ist länger als die rotorseitige – 17 – ausgebildet, derart, dass der Rotor 15 unabhängig von seiner Hubposition magnetisch gleich gut mit dem Stator verkoppelt bleibt.

[0014] Im Betrieb führt die Plastifizierschnecke 2 prinzipiell zwei Bewegungen aus. Beim Einspritzen wird die Schnecke 2 axial nach vorne geschoben und rotiert nicht. Beim Plastifizieren rotiert die Schnecke 2 und wird durch das plastifizierte und in den Schneckenvorraum geförderte Material axial nach hinten geschoben. Dabei wird eine definierte Gegenkraft (Staudruck) aufgebracht.

[0015] Ausgehend von der in Fig. 1 dargestellten Rückhublage der Plastifizierschnecke 2 wird die Spindelmutter 10 in der Einspritzphase durch den Linearantrieb 3 gedreht, während der Drehantrieb 4 drehfest stehen bleibt, so dass das Spindelwellenstück 11 gemeinsam mit der Antriebswelle 12 und damit auch der Plastifizierschnecke 2 und dem Rotor 15 des Drehantriebs 4 axial vorgeschnoben wird (Fig. 2). In der Plastifizerphase dreht der Drehantrieb 4 die Plastifizierschnecke 2 über den Rotor 15 und die Antriebswelle 12, und der Linearantrieb 3 dreht mit einer anderen Drehzahl. Aus der Drehzahlendifferenz ergibt sich die Rücklaufgeschwindigkeit der Plastifizierschnecke 2.

Patentansprüche

- Einspritzaggregat für eine Spritzgießmaschine, mit einem die Plastifizierschnecke hubbeweglich antreibenden Linearantrieb und einem zu diesem koaxialen, die Plastifizierschnecke rotativ antreibenden, elektromotorischen Drehantrieb mit einem hub- und drehfest mit der Plastifizierschnecke verbundenen, mit dem Stator des Drehantriebs über Magnetpolanordnungen drehmomentübertragend verkoppelten Rotor, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rotor (15) des Drehantriebs (4) bezüglich des Stators drehunabhängig axial verschieblich gelagert und eine der stator- oder rotorseiti-

gen Magnetpolanordnungen (16) des Drehantriebs gegenüber der anderen Magnetpolanordnung (17) dem Hubweg des Linearantriebs (3) entsprechend verlängert ist, während die Gehäuse (5) des Linear- und des Drehantriebs fest miteinander verbunden sind.

5

2. Einspritzaggregat nach Anspruch 1, mit einem aus einem Elektromotor und einem nachgeschalteten Spindelgetriebe bestehenden Linearantrieb, dadurch gekennzeichnet, dass das hubbeweglich angetriebene Getriebeclement (12) des Linearantriebs (3) hub- und drehfest mit dem Rotor (15) des Drehantriebs (4) verbunden ist.

10

3. Einspritzaggregat nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektromotoren des Linear- und des Drehantriebs (3, 4) unabhängig voneinander drehzahlregelbar sind.

15

4. Einspritzaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagerstellen des Rotors (15) des Drehantriebs (4) als Gleitlager (13, 14) ausgebildet sind.

20

5. Einspritzaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die statorseitige Magnetpolanordnung (16) des Drehantriebs (4) länger als die rotorseitige Magnetpolanordnung (17) bemessen ist.

25

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65